

JC20 Rec'd PCT/PTO 02 MAY 2005

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013872892 **Image available**

WPI Acc No: 2001-357104/200138

XRPX Acc No: N01-259452

Controlling vehicle braking system for anti-roll-back or hill-holding,
employs simple hardwired combinatorial logic circuitry responding with
delays where appropriate

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: HOLL E; IRION A; ZECHMANN J

Number of Countries: 005 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19950034	A1	20010419	DE 1050034	A	19991016	200138 B
SE 200003704	A	20010417	SE 20003704	A	20001013	200138
JP 2001138879	A	20010522	JP 2000313289	A	20001013	200145
US 6439675	B1	20020827	US 2000688577	A	20001016	200259
SE 520929	C2	20030916	SE 20003704	A	20001013	200362
IT 1318991	B	20030919	IT 2000MI2180	A	20001010	200378

Priority Applications (No Type Date): DE 1050034 A 19991016

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 19950034	A1	10	B60T-007/12
SE 200003704	A		B60T-007/12
JP 2001138879	A	9	B60T-007/12
US 6439675	B1		B60T-007/12
SE 520929	C2		B60T-007/12
IT 1318991	B		B60T-000/00

Abstract (Basic): DE 19950034 A1

NOVELTY - When the brake pedal is released, braking force is caused to decay over an interval in accordance with a prescribed series of conditions, alone or in specified combinations with appropriate delays. Conditions include release of the brake pedal; setting the hand brake; after exceeding a predetermined limiting pressure at the master cylinder; activation of anti-lock-, traction- or dynamic control; or release of brake pedal, when no gear is engaged

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for corresponding equipment.

USE - An automatic hill-holding braking system.

ADVANTAGE - The automatic braking function, anti-roll-back system or hill-holding function is implemented without costly or elaborate sensor technology. It assists driving off and is universally applicable to vehicles. It can be implemented as a simple hardwired logic circuit from existing contacts.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - A diagram for brake operational logic presented, will be self-explanatory to those of ordinary skill in the art.

pp; 10 DwgNo 3/4

Title Terms: CONTROL; VEHICLE; BRAKE; SYSTEM; ANTI; ROLL; BACK; HILL; HOLD; EMPLOY; SIMPLE; COMBINATION; LOGIC; CIRCUIT; RESPOND; DELAY; APPROPRIATE

Derwent Class: Q18; U21; U22; X22

International Patent Class (Main): B60T-000/00; B60T-007/12

International Patent Class (Additional): B60T-013/66

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 50 034 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 T 7/12
B 60 T 13/66

②① Aktenzeichen: 199 50 034.7
②② Anmeldetag: 16. 10. 1999
④③ Offenlegungstag: 19. 4. 2001

DE 199 50 034 A 1

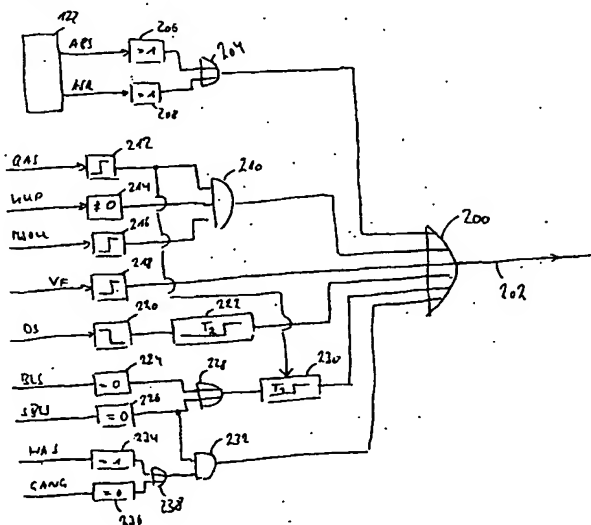
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Zechmann, Juergen, 74081 Heilbronn, DE; Irion,
Albrecht, 70563 Stuttgart, DE; Holl, Eberhard, Dr.,
71665 Vaihingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage

⑤⑦ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Fahrzeugs vorgeschlagen, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung gehalten wird. Dabei sind für die Aktivierung oder Deaktivierung der Funktion verschiedene Bedingungen gemeinsam oder alternativ vorgesehen.



DE 199 50 034 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs.

In der EP 375 708 B1 (US-Patent 5,129,496) wird die Realisierung einer automatischen Feststellbremse durch geeignete Steuerung einer Bremsanlage beschrieben. Dazu wird bei Betätigen des Bremspedals und bei Unterschreiten eines sehr kleinen Geschwindigkeitswertes durch das Fahrzeug durch Schalten wenigstens eines Ventils der Bremsdruck in wenigstens einer Radbremse eingesperrt, d. h. konstant gehalten, ggf. zusätzlich durch Betätigen druckerzeugender Mittel erhöht. Der eingesperrte Bremsdruck wird erst dann wieder abgebaut, wenn ein Anfahrwunsch des Fahrers erkannt wurde.

In der DE 196 21 628 A1 wird eine automatische Feststellbremsfunktion (= Hillholder-Funktion) vorgeschlagen, welche aktiviert wird, wenn das Fahrzeug bei betätigter Betriebsbremse zum Stillstand kommt. Der dann herrschende Bremsdruck bzw. Bremskraft wird an wenigstens einer Radbremse unabhängig vom Ausmaß der Betätigung des Bremspedals gehalten oder aufgebaut, bei Lösen des Bremspedals wieder abgebaut. Eine derartige Hillholder-Funktion vermeidet umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen. Zur Anfahrunterstützung beispielsweise an Steigungen übernimmt bei gleichzeitiger Betätigung von Bremspedal und Kupplungspedal bei Lösen des Bremspedals das Kupplungspedal die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Hillholder-Funktion. Bei Systemen ohne vom Fahrer betätigbaren Kupplungspedalen, beispielsweise bei automatisierten Schaltgetrieben, liegt keine Kupplungspedalinformation vor, so daß die bekannte Lösung nicht universell einsetzbar ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen für eine automatische Feststellbremsfunktion anzugeben, welche ohne aufwendige Sensorik eine Anfahrhilfe bereitstellt und dabei universell einsetzbar ist. Dies wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

Vorteile der Erfindung

Eine automatische Feststellbrems- oder eine Hillholder-Funktion, welche im wesentlichen bei Betätigen des Bremspedals und erkanntem Stillstand des Fahrzeugs die Bremskraft aufrechterhält (Druck einsperrt), nach dem Lösen des Bremspedals die Bremskraft wieder freigibt (vorzugsweise bleibt die Funktion für eine gewisse Zeit nach Lösen des Pedals aktiv, nach Ablauf der Zeit oder erkanntem Anfahrwunsch wird die Bremskraft wieder freigegeben), erfolgt eine universell einsetzbare Anfahrunterstützung, insbesondere an Steigungen. In vorteilhafter Weise gibt es kein Zurückrollen des Fahrzeugs. Der Fahrer erhält ein klar reproduzierbares Verhalten, bei dem das Lösen der Betriebsbremse mittelfristig auf jeden Fall zu einem ungebremsen Fahrzeug führt, wie er es auch bei Fahrzeugen ohne diese zusätzliche elektronische Funktion gewöhnt ist.

In besonders vorteilhafter Weise ist daher ein Mißbrauch der Hillholder-Funktion als Feststellbremse nicht möglich.

Besonders vorteilhaft ist ferner, daß bei einer hydraulischen Bremsanlage an die Druckhaltefähigkeit des Ventils, welches den Bremsdruck einsperrt, nur relativ niedrige Anforderungen zu stellen sind. Dies deshalb, weil der Zeitraum, in dem die Druckdifferenz über dem Ventil ansteht, begrenzt ist.

Besonders vorteilhaft ist, daß sichergestellt ist, daß der Fahrer bei aktivierter Funktion in Bereitschaft ist und somit im Fehlerfall das Halten des Fahrzeugs übernehmen kann.

Besonders vorteilhaft ist, daß die Hillholder-Funktion ohne aufwendige Sensorik, wie beispielsweise eine Fahreranwesenheitserkennung, auskommt, und universell, auch mit automatisierten Schaltgetrieben, einsetzbar ist.

In vorteilhafter Weise werden die genannten Bedingungen zur Aktivierung und Deaktivierung der Hillholder-Funktion durch wenigstens eine weitere Bedingung flankiert, die in vorteilhafter Weise die Funktionsfähigkeit des Hillholders verbessert. In vorteilhafter Weise wird die bestimmte Zeitdauer, für die das Aufrechterhalten der Bremskraft bei betätigtem Fahrpedal und gelöstem Bremspedal verlängert wird, so bemessen, daß das Fahrzeug an Steigungen solange gehalten wird, solange die aufrechterhaltene Bremskraft zum Anfahren benötigt wird. Dabei wird in vorteilhafter Weise in einem Ausführungsbeispiel bereits während dieser Zeitdauer ein geringer Bremskraftabbau bzw. Bremsdruckabbau eingeleitet. Letzteres wird, im folgenden ebenfalls unter "Aufrechterhalten der Bremskraft" oder "Einsperren des Bremsdrucks" verstanden.

Durch die beschriebenen Bedingungen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung des Hillholders wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, daß ein automatisches Festhalten des Fahrzeugs nur dann stattfindet, wenn der Fahrer in Bereitschaft ist, d. h. wenn der Fahrer das Fahrzeug nicht verlassen hat. Dies ist auch in Verbindung mit einem automatisierten Schaltgetriebe der Fall, wo Kupplungs- und/oder Ganginformationen keine Aussage über die Anwesenheit des Fahrers liefern.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Fig. 1 zeigt eine Steuereinrichtung für die Bremsanlage eines Fahrzeugs, während in Fig. 2 die Zusammenhänge bei der Aktivierung, in Fig. 3 die bei der Deaktivierung des Hillholders bzw. der automatischen Feststellbremsfunktion als Ablaufdiagramm dargestellt sind. In Fig. 4 schließlich wird die Funktionsweise anhand von Zeitdiagrammen verdeutlicht.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Fig. 1 zeigt eine Steuereinrichtung 10 zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs. Diese Steuereinrichtung 10 umfaßt eine Eingangsschaltung 12, wenigstens einen Mikrocomputer 14 und eine Ausgangsschaltung 16. Eingangsschaltung, Mikrocomputer und Ausgangsschaltung sind miteinander zum gegenseitigen Datenaustausch mit einem Kommunikationssystem 18 verbunden. Der Eingangsschaltung 12 sind Eingangsleitungen von verschiedenen Meßeinrichtungen zugeführt, die in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einem Bussystem, z. B. CAN, vereinigt sind. Eine erste Eingangsleitung 20 führt von einem Bremspedalschalter 22 zur Steuereinheit 10 und übermittelt dieser ein Bremspedalschaltersignal BLS. Eingangsleitungen 24 bis 27 verbinden die Steuereinheit 10 mit Radgeschwindigkeitssensoren 28 bis 31, über die Signale bezüglich der Geschwindigkeiten der Räder des Fahrzeugs zugeführt werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ferner wenigstens eine weitere Eingangsleitung 32 vorgesehen, über die wenigstens eine der folgenden Größen übermittelt wird: ein zweites Bremspedalschaltersignal sBLS, welches eine redundante Information zur Bremspedalbetätigung gibt; Eine den Hauptbremszylinderdruck DS repräsentierende Meßsignalegröße; Eine Betätigungsgröße GAS eines Fahrpedals

oder von einem Motorsteuergerät die Information, ob das Fahrpedal betätigt ist oder nicht; Ein Schaltersignals HAS, welches anzeigt, daß eine Feststellbremse betätigt ist; Von einer Getriebesteuerung eine Größe GANG zugeführt, welche die Information über eine eingelegte Gangstufe gibt; Von einer Motorsteuerung eine Größe M, die ein Maß für das eingestellte oder einzustellende Motordrehmoment repräsentiert. Innerhalb der Steuereinheit werden Marken gesetzt, welche den Status eines Antiblockierreglers ABS und/oder eines Antriebschlupfreglers ASR und/oder eines Fahrdynamikreglers ESP repräsentieren. Ferner ist in einem vorzuziehenden Ausführungsbeispiel eine weitere Eingangsleitung 36 vorgesehen, die von einem vom Fahrer betätigbaren Tastschalter 38 zur Steuereinheit 10 führt, bei dessen Betätigung der Fahrer die Hillholder-Funktion aktiviert.

An der Ausgangsschaltung 16 der Steuereinheit 10 sind Ausgangsleitungen angebracht, die Stellemente zur Steuerung der Radbremsen des Fahrzeugs ansteuern. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Bremsanlage um eine hydraulische Bremsanlage, so daß die Ausgangsleitungen 40 auf Ventile 42 zur Steuerung des Bremsdrucks in den einzelnen Radbremsen führen, während über Ausgangsleitungen 44 gegebenenfalls wenigstens ein druckerzeugendes Mittel 46 (Pumpe) für die einzelnen Bremskreise angesteuert wird. Über die Ausgangsleitung 46 wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wenigstens ein Steuerventil 48 angesteuert, welches in wenigstens einer Radbremse den Bremsdruck bei Betätigen des Bremspedals im Sinne der beschriebenen Hillholder-Funktion konstant hält. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei diesem um wenigstens ein Steuerventil, das zur Durchführung der Antriebsschlupfregelung vorgesehene Umschaltventil, welches die Verbindung zwischen Hauptbremszylinder und Radbremsen unterbricht. Anstelle dieses Ventils wird der Bremsdruck auch durch die Ventile, die den Radbremsdruck steuern, eingesperrt. Die Bremsdruckeinsperrung erfolgt je nach Ausführung an allen oder an ausgewählten Radbremsen.

Die dargestellte Erfindung ist nicht auf die Anwendung bei einem bestimmten Bremsanlagentyp beschränkt. So wird die Lösung bei hydraulischen Bremsanlagen mit den entsprechenden Vorteilen auch bei pneumatischen Bremsanlagen oder in Verbindung mit elektrohydraulischen, elektromotorischen und/oder elektropneumatischen Bremsanlagen angewendet. Dabei wird die durch die Bremspedalbetätigung vom Fahrer vorgegebene, über konventionelle Druckleitungen oder auf elektrischem Wege eingestellte Bremskraft an einzelnen Radbremsen bei aktiver Hillholder-Funktion unter Schalten von Ventilen und ggf. Pumpen und/oder unter Konstanthalten von Ansteuersignalen oder Schalten von Ansteuersignalen auf bestimmte Werte gehalten oder vergrößert. Insbesondere bei elektromotorischen Bremsanlagen wird durch elektrische Ansteuersignale der elektromotorische Bremsensteller zur Ausübung einer bestimmten Bremskraft angesteuert bzw. in einer vorgegebenen Position verriegelt.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel führt die Steuereinrichtung 10, dort der Mikrocomputer 14, unter Steuerung der Bremsanlage des Fahrzeugs wenigstens eine Antriebsschlupfregelung und ggf. zusätzlich eine Fahrdynamikregelung durch. Derartige Regelungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Ferner ist als Zusatzfunktion eine sogenannte Hillholder-Funktion vorgesehen, die neben einer Feststellbremswirkung auch als Berganfahrhilfe für Schaltgetriebefahrzeuge und Kriechunterdrückung für Automatikgetriebefahrzeuge angewendet wird. Prinzipiell wird bei einer solchen Hillholder-Funktion die vom Fahrer vorgegebene Bremskraft (Zuspannkraft) auf ein Signal hin

mit Hilfe einer entsprechenden Stellementesteuerung (insbesondere den ASR-Umschaltventilen) festgehalten und, unter bestimmten Bedingungen wieder abgebaut. Das Anforderungssignal für die Hillholder-Funktion kann beispielsweise von einem vom Fahrer betätigbaren Taster oder von einer automatischen Fahrzeugstillstandserkennung abgeleitet werden, wobei ein Beispiel für eine solche Fahrzeugstillstandserkennung aus dem eingangsgenannten Stand der Technik bekannt ist.

Die Aktivierung und/oder Deaktivierung der automatischen Feststellbremse (Hillholder) wird aus wenigstens einer der genannten Eingangsgrößen abgeleitet. Die unten genannten Bedingungen werden je nach Ausführung entweder einzeln oder in beliebiger Kombination eingesetzt.

Die Aktivierung der Funktion erfolgt, wenn das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist (Erkennung über Drehzahlfühler oder im Rahmen einer wie im Stand der Technik dargestellten Schätzung), sich die Funktion in Bereitschaft befindet (dies ist entweder immer der Fall oder nur nach Betätigen eines Bedienschalters durch den Fahrer) und wenn die Bremse getreten ist. Zusätzlich zu diesen drei Hauptbedingungen kann je nach Ausführung wenigstens eine der folgenden Bedingungen vorgesehen sein: Der Antriebsmotor des Fahrzeugs muß in Betrieb sein, was durch eine entsprechende, im Speicher der Steuereinheit gesetzte Marke oder auf der Basis eines Motordrehzahlsignales abgeleitet wird; Das Gaspedal ist nicht betätigt, was durch Übermittlung einer entsprechenden Information oder durch Übermittlung einer Betätigungsgröße für das Gaspedal, welche mit einem vorgegebenen minimalen Schwellenwert verglichen wird, bestimmt wird; Es muß ein Gang eingelegt sein, wobei im bevorzugten Ausführungsbeispiel von einer Getriebesteuerung eine entsprechende Marke ausgesendet wird; Es muß ein Hauptbremszylinderdruck oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes aufgebracht worden sein, wobei der eingelese Hauptbremszylinderdruck mit dem Schwellenwert verglichen wird; Die Fahrbahnsteigung in Anfahrrichtung muß positiv sein, d. h. das Fahrzeug bergauf anfahren, was auf der Basis eines Neigungssensors und/oder nach Maßgabe anderer Größen abgeschätzt wird; Die Feststellbremse ist nicht betätigt, was durch eine entsprechende Schalterinformation erkannt wird.

Die letzte Bedingung verhindert einen Mißbrauch des Hillholders als Feststellbremse. Zieht der Fahrer z. B. die Feststellbremse nur schwach an und verläßt das Fahrzeug, so erkennt er, daß durch Betätigen der Feststellbremse eine Deaktivierung des Hillholders erfolgt (siehe unten), daß über die Feststellbremsbetätigung das Fahrzeug nicht gehalten werden kann.

Bei der Deaktivierung des Hillholders wird der eingesperrte Druck durch teilweises oder ganzes Öffnen der den Druck einsperrenden Ventile schlagartig, treppenförmig oder kontinuierlich abgebaut. Entsprechend wird die aufrechterhaltende Bremskraft durch Ausgabe entsprechender Steuersignale an die Bremsensteller reduziert.

Die Deaktivierung erfolgt, wenn wenigstens eine der folgenden Bedingungen vorliegt: Ein Anfahrwunsch wird erkannt, wenn das übermittelte, das Motormoment repräsentierende Signal oder die Motordrehzahl einen Schwellenwert übersteigt, wobei ggf. die gemessene oder geschätzte Information bezüglich der Fahrbahnsteigung in die Bestimmung des Schwellenwertes eingeht, um einen verbesserten Anfahrkomfort bereitzustellen, und wenn ggf. die Kupplung nicht geöffnet ist; Nach dem Lösen des Bremspedals ist eine bestimmte Zeitdauer abgelaufen; Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist größer als ein Schwellenwert; Die Handbremse (oder eine über den Fuß betätigbare Feststellbremse) ist betätigt, was in einem Ausführungsbeispiel zur Vermeidung

von Pedalrückwirkungen erst nach Lösen der Bremse berücksichtigt wird; Nach Unterschreiten eines vorgegebenen Hauptbremszylinderdruckschwellenwertes ist eine gewisse Zeitdauer abgelaufen.

Bei der Deaktivierung wird die Zeitdauer vom Lösen des Bremspedals bis zum eigentlichen Anfahrvorgang überbrückt und ein Zurückrollen des Fahrzeugs beim Anfahren an Steigungen verhindert, weil die Bremskraft bzw. der eingesperrte Bremsdruck noch für einen kurzen Zeitraum (in etwa 1 sek.) nach Lösen der Bremse festgehalten wird bzw. verzögert reduziert wird.

Zur weiteren Verbesserung des Anfahrvorgangs ist zur Verlängerung der Haltezeit das Treten des Gaspedals bei noch nicht vorhandenem Anfahrwunsch vorgesehen. In diesem Fall ist vorgesehen, die Haltedauer nach Lösen des Bremspedals zu verlängern (beispielsweise auf 3 sek.). Die Haltedauer nach Lösen des Bremspedals ist mit Blick auf ein klares Fahrzeugverhalten festgelegt, wobei ein Aussteigen nach Lösen des Bremspedals bei aktiver Funktion unmöglich sein muß. Daher ist bei einem zaghaften Anfahrvorgang nicht immer sichergestellt, daß diese Haltezeit ausreichend groß ist, um ein Rückwärtsrollen zu vermeiden. Sie wird verlängert, wenn das Gaspedal getreten ist, so daß die Deaktivierung der Funktion nach einer längeren Haltezeitdauer erfolgt, wenn kein Anfahrwunsch detektiert wurde (Motormoment ist noch nicht ausreichend).

Alternativ zu diesen Bedingungen zur Aktivierung und Deaktivierung des Hillholders ist auch ein vorübergehendes Passivschalten der Funktion vorgesehen, wobei eine sukzessive Annäherung an ein Hindernis bei Bergabfahrt erleichtert wird. Wäre in diesem Zustand die Funktion aktiv, muß entweder Gas gegeben, was die Annäherung an das Hindernis nicht erleichtert, oder die Zeitbedingung abgewartet werden, was eine Komforteinbuße bedeutet. Das Passivschalten des Systems erfolgt bevorzugt durch ein vom Fahrer betätigbares Schaltersignal oder bei erkannter Bergabfahrt (z. B. anhand der ermittelten Fahrbahnsteigung).

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt die Realisierung der beschriebenen Vorgehensweise als Programm der Rechereinheit 14 der Steuereinheit 10. Ein Beispiel für ein solches Programm ist in Fig. 2 und 3 als Ablaufdiagramme bezüglich der Aktivierung und der Deaktivierung der Funktion dargestellt.

Fig. 2 zeigt die Vorgehensweise zur Aktivierung der Hillholder-Funktion. Das Aktivierungssignal wird durch eine Und-Verbindung 100 erzeugt und als Ausgangssignal über eine Leitung 102 zum Schließen eines Ventils oder alternativer Stellemente ausgegeben. Die Eingangssignale der Und-Verbindung 100 werden wie folgt beschrieben gebildet: Das Hauptbremszylinderdrucksignal DS wird in einem Vergleich 104 mit einem Schwellenwert, der ein betätigtes Bremspedal repräsentiert, verglichen und ein Ausgangssignal ausgegeben, wenn das Signal diesen Schwellenwert überschreitet. Dieses Ausgangssignal wird einer Und-Verbindung 106 zugeführt. In einem Vergleich 108 wird das Bremspedalschaltersignal BLS mit dem Wert 1 verglichen, den es aufweist, wenn das Bremspedal betätigt ist. Auch dieses Ausgangssignal wird der Und-Verbindung 106 zugeführt. Entsprechend wird in einem Vergleich 110 das Signal des Sicherheitsbremspedalschalters sBLS mit dem Wert 1 verglichen, ein Signal ausgegeben, wenn dieses den Wert 1 aufweist (betätigtes Pedal) und der Und-Verbindung 106 zugeführt. Das Ausgangssignal der Und-Verbindung 106 bildet ein Eingangssignal der Und-Verbindung 100. Ein Handbremsschaltersignal HAS wird in einem Vergleich 112 mit dem Wert Null verglichen. Dieser Wert tritt auf, wenn die Handbremse nicht betätigt ist. Weist das Signal den Wert Null auf, so wird ein Ausgangssignal an die Und-

Verbindung 100 abgesendet. Ferner wird eine Gaspedalbetätigungsgröße GAS zugeführt und in einer Schwellenwertstufe 114 mit einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen, bei dessen Unterschreiten ein losgelassenes Gaspedal erkannt wird. Ist dies der Fall, wird ein Ausgangssignal an die Und-Verbindung 100 abgesendet. Ferner wird in einer Schätzstufe 116 beispielsweise auf der Basis der Radgeschwindigkeiten VRAD wie im eingangs genannten Stand der Technik beschrieben die Fahrzeuggeschwindigkeit VF abgeschätzt. Diese wird in einer Schwellenwertstufe 118 mit einem Minimalwert verglichen, dessen Unterschreiten einen Stillstand des Fahrzeugs anzeigt. Ist dies der Fall, wird ein Ausgangssignal als Eingangssignal für die Und-Verbindung 100 erzeugt. Ferner wird eine von einer Getriebesteuerung übermittelte Ganginformation GANG mit dem Wert 1 im Vergleich 120 verglichen. Dieser Wert repräsentiert eine eingelegte Gangstufe. Liegt dieser Wert vor, wird ein Ausgangssignal zur Und-Verbindung 100 geschickt. Ferner sind in einem Speicherelement 122 Statusmarken abgelegt. Eine erste Statusmarke MOT zeigt an, ob die Antriebseinheit des Fahrzeugs läuft. Im Vergleich 124 wird diese Marke mit dem Wert 1 verglichen. Ist dieser vorhanden (Motor läuft), wird ein Ausgangssignal für die Und-Verbindung 100 ausgegeben. Ferner sind Statusmarken für die ABS- und ASR-Funktion, ggf. auch für die ESP-Funktion, vorgesehen, die dann Null aufweisen, wenn die entsprechende Funktion nicht aktiv ist. Entsprechend wird in den Vergleich 126 und 128 die Statusmarken mit dem Wert Null verglichen. Weisen beide Marken den Wert Null auf (Und-Verbindung 130), wird ein Ausgangssignal zur Und-Verbindung 100 übermittelt.

Letztere bildet ein Ausgangssignal zur Aktivierung der Bremsdruckeinsperrung, wenn an allen Eingängen Eingangsgrößen anliegen, d. h. wenn alle die genannten Bedingungen erfüllt sind.

Die Darstellung in Fig. 2 stellt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dar. In anderen Ausführungsbeispielen werden wie oben dargestellt, die Aktivierungsbedingungen in anderer, beliebiger Kombination miteinander verwendet.

Entsprechend wird bei der Deaktivierung der automatischen Feststellbremse vorgegangen. Ein entsprechendes Ablaufdiagramm zeigt Fig. 3, wobei in der Regel bei Nicht-Vorliegen einer der Bedingungen eine Deaktivierung erfolgt.

Zentrales Element dieses Ablaufdiagramms ist eine Oder-Verbindung 200, die über die Leitung 202 ein die Bremsdruckeinsperrung deaktivierendes Ausgangssignal absendet, wenn an wenigstens einem ihrer Eingänge ein Eingangssignal vorliegt. Ein erstes Eingangssignal wird in der Oder-Verbindung 204 gebildet, wenn eine der aus dem Speicher 122 ausgelesenen Statusmarken für den Antiblockierregler und den Antriebschlupfregler den Wert 1 aufweist (siehe Vergleich 206, 208). Eine zweite Eingangsgröße wird mittels einer Und-Verbindung 210 gebildet, wobei diese Eingangsgröße den Anfahrwunsch des Fahrers repräsentiert. Der wird gebildet, wenn die Gaspedalbetätigungsgröße einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (Schwellenwertstufe 212), ein Kupplungssignal KUP eine nicht geöffnete Kupplung repräsentiert (Vergleich 214) und ein das Drehmoment der Antriebseinheit repräsentierender Wert MSOLL einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (Schwellenwertstufe 216). Ein drittes Eingangssignal wird gebildet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit VF einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (Schwellenwertstufe 218). Ein viertes Eingangssignal der Oder-Verbindung 200 wird gebildet, wenn der Hauptbremszylinderdruck DS einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet (Schwellenwertstufe 220) und dieser Schwellen-

wert für eine vorgegebene Zeitdauer T1 überschritten ist (Verzögerungsstufe 222). Ein fünftes Eingangssignal der Oder-Verbindung 200 wird gebildet, wenn entweder der Bremspedalschalter BLS oder der Sicherheitsschalter sBLS ein nicht betätigtes Pedal repräsentiert (Wert jeweils Null, siehe Vergleicher 224, 226 und Oder-Verknüpfung 228), und nach Erkennen eines gelösten Pedals auf der Basis wenigstens eines dieser Schaltersignale eine bestimmte Zeitdauer T2 abgelaufen ist (Verzögerungsstufe 230). Die Zeitdauer T1 ist kleiner als die Zeitdauer T2. Dabei wird die Zeitdauer T2 der Verzögerungsstufe 230 verlängert, wenn in der Schwellenwertstufe 212 eine Betätigung des Gaspedals erkannt wurde. Ein letztes Eingangssignal wird durch die Und-Verbindung 232 gebildet, wenn eines der Bremspedalschaltersignale (vorzugsweise das Signal sBLS) ein losgelassenes Bremspedal zeigt und die Handbremse betätigt ist (vgl. Vergleicher 234) oder ein Gang nicht eingelegt ist (vgl. Vergleicher 236 und Oder-Verknüpfung 238). Liegt eine der Eingangsgrößen an der Oder-Verbindung 200 vor, wird die Bremsdruckeinspernung aufgehoben.

Eine Verdeutlichung der Wirkungsweise der dargestellten Vorgehensweise ist anhand der Zeitdiagramme der Fig. 4 dargestellt. Fig. 4a zeigt den zeitlichen Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit, Fig. 4b den eines Bremspedalschaltersignals, Fig. 4c den Status des Gaspedals (betätigt, nicht betätigt) und Fig. 4d den Status des Umschaltventils (offen, zu). Zum Zeitpunkt T0 betätigt der Fahrer das Bremspedal (vgl. Fig. 4b) und löst das Gaspedal (Fig. 4c). Das Umschaltventil ist zu diesem Zeitpunkt offen (Fig. 4b). Bis zum Zeitpunkt T1 reduziert sich die Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei zum Zeitpunkt T1 der Stillstand des Fahrzeugs erkannt wurde. Dies führt bei betätigtem Bremspedal und losgelassenem Gaspedal gemäß Fig. 4d zur Ansteuerung des Umschaltventils (Fig. 4d). Der Bremsdruck wird eingespart. Zum Zeitpunkt T2 löst der Fahrer zu Anfahrzwecken das Bremspedal (Fig. 4b), zum Zeitpunkt T3 betätigt er das Gaspedal (Fig. 4c). Dies würde bei nicht betätigtem Gaspedal zum Zeitpunkt T4 (vorbestimmte Zeitdauer ab T3) zu einem Öffnen des Umschaltventils führen. Diese Zeitdauer wird durch das betätigte Gaspedal verlängert, so daß erst zum Zeitpunkt T5 ein Öffnen des Umschaltventils stattfindet (Fig. 4d). Somit wird das Anfahren gemäß Fig. 4a auch bei zaghaft durchgeführtem Anfahrvorgang, d. h. ohne daß ein Anfahrvorgang erkannt wurde, unterstützt.

Die oben aufgeführten Bedingungen zur Aktivierung und/oder Deaktivierung der Hillholderfunktion werden je nach Ausführungsbeispiel einzeln oder in beliebiger Kombination angewendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung gehalten wird, bei Vorliegen wenigstens einer Bedingung diese wieder abgebaut wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremskraft nach einer ersten bestimmten Zeit abgebaut wird, wenn die Bremse gelöst wird, und/oder daß die Bremskraft nach einer zweiten bestimmten Zeit abgebaut wird, wenn nach Lösen der Bremse das Gaspedal betätigt ist und/oder daß die Bremskraft abgebaut wird, wenn, vorzugsweise bei Lösen der Bremse, eine Feststellbremse betätigt ist, und/oder daß die Bremskraft abgebaut wird, wenn nach Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwert durch den Hauptbremszylinderdruck eine vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, und/oder daß

die Bremskraft abgebaut wird, wenn ein Antiblockierregler, ein Antriebsschlupfregler oder ein Fahrdynamikregler aktiv ist, und/oder daß die Bremskraft abgebaut wird, wenn bei Lösen des Bremspedals kein Gang eingelegt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft sofort bei Auftreten der jeweiligen Bedingung abgebaut wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft abgebaut wird, wenn ein Anfahrwunsch auf der Basis der Gaspedalbetätigung, des Kupplungsstatus, des Motormoments und/oder der Motordrehzahl, ggf unter Berücksichtigung der Fahrbahnsteigung, erkannt wurde und/oder die Geschwindigkeit einen Minimalwert überschreitet.

4. Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrers unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung gehalten wird, wobei die Bremskraft bei Vorliegen wenigstens einer Bedingung wieder abgebaut wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft gehalten wird, wenn wenigstens eine der folgenden Bedingungen vorliegt: Ein Gang eingelegt ist, ein Antriebsschlupfregler, ein Antiblockierregler, ein Fahrdynamikregler nicht aktiv ist, die Antriebseinheit des Fahrzeugs läuft, eine Feststellbremse nicht betätigt ist, die Fahrbahnsteigung in Anfahrrichtung positiv ist, das Fahrpedal nicht betätigt ist.

5. Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit einer Steuereinheit, die in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal wenigstens ein Ausgangssignal abgibt, welches die Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung hält, und welches bei Vorliegen wenigstens einer Bedingung die Bremskraft wieder abbaut, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit das die Bremskraft abbauende Signal erzeugt nach einer ersten bestimmten Zeit, wenn die Bremse gelöst wird, und/oder nach einer zweiten bestimmten Zeit, wenn innerhalb der ersten Zeit nach Lösen der Bremse das Gaspedal betätigt ist und/oder wenn, vorzugsweise bei Lösen der Bremse, eine Feststellbremse betätigt ist, und/oder wenn nach Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwert durch den Hauptbremszylinderdruck eine vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, und/oder wenn ein Antiblockierregler, ein Antriebsschlupfregler oder ein Fahrdynamikregler aktiv ist, und/oder wenn bei Lösen des Bremspedals kein Gang eingelegt ist.

6. Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Fahrzeugs, mit einer Steuereinheit, die in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal wenigstens ein Ausgangssignal abgibt, welches die Bremskraft an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs unabhängig vom Ausmaß der Pedalbetätigung hält, und welches bei Vorliegen wenigstens einer Bedingung die Bremskraft wieder abbaut, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit das die Bremskraft haltende Ausgangssignal abgibt, wenn wenigstens eine der folgenden Bedingungen vorliegt: Ein Gang eingelegt ist, ein Antriebsschlupfregler, ein Antiblockierregler, ein Fahrdynamikregler nicht aktiv ist, die Antriebseinheit des Fahrzeugs läuft, eine Feststellbremse nicht betätigt ist, die Fahrbahnsteigung in Anfahrrichtung positiv ist,

das Fahrpedal nicht betätigt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

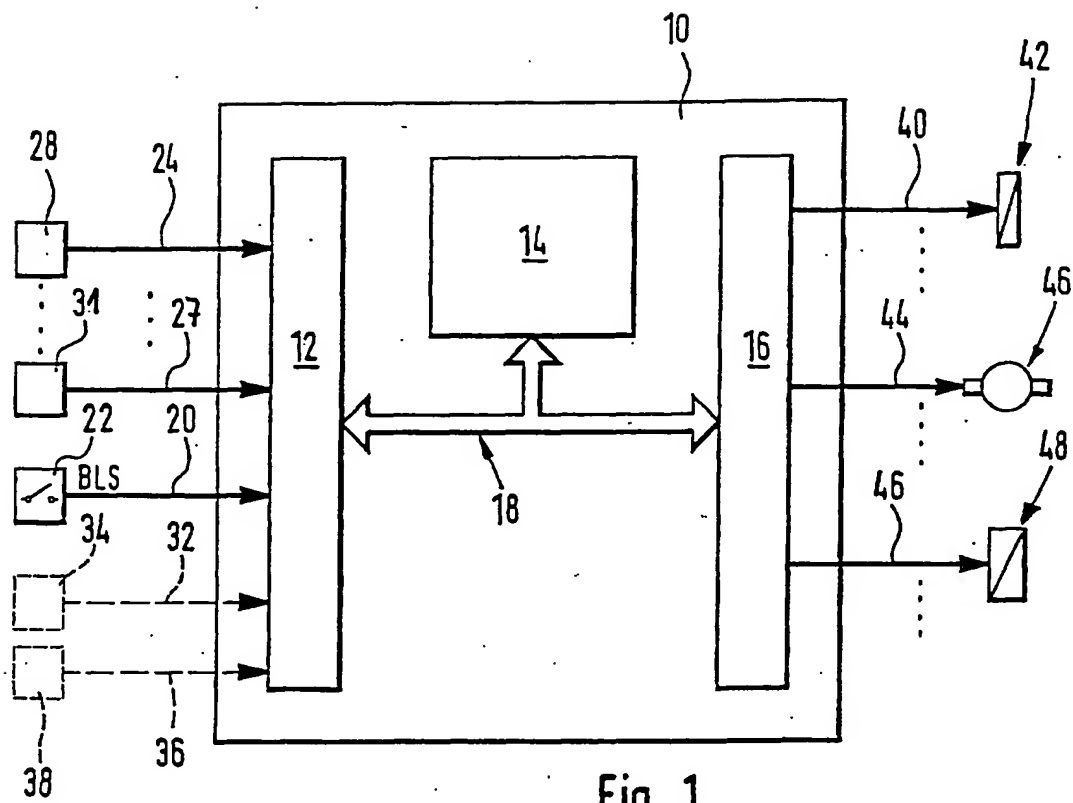
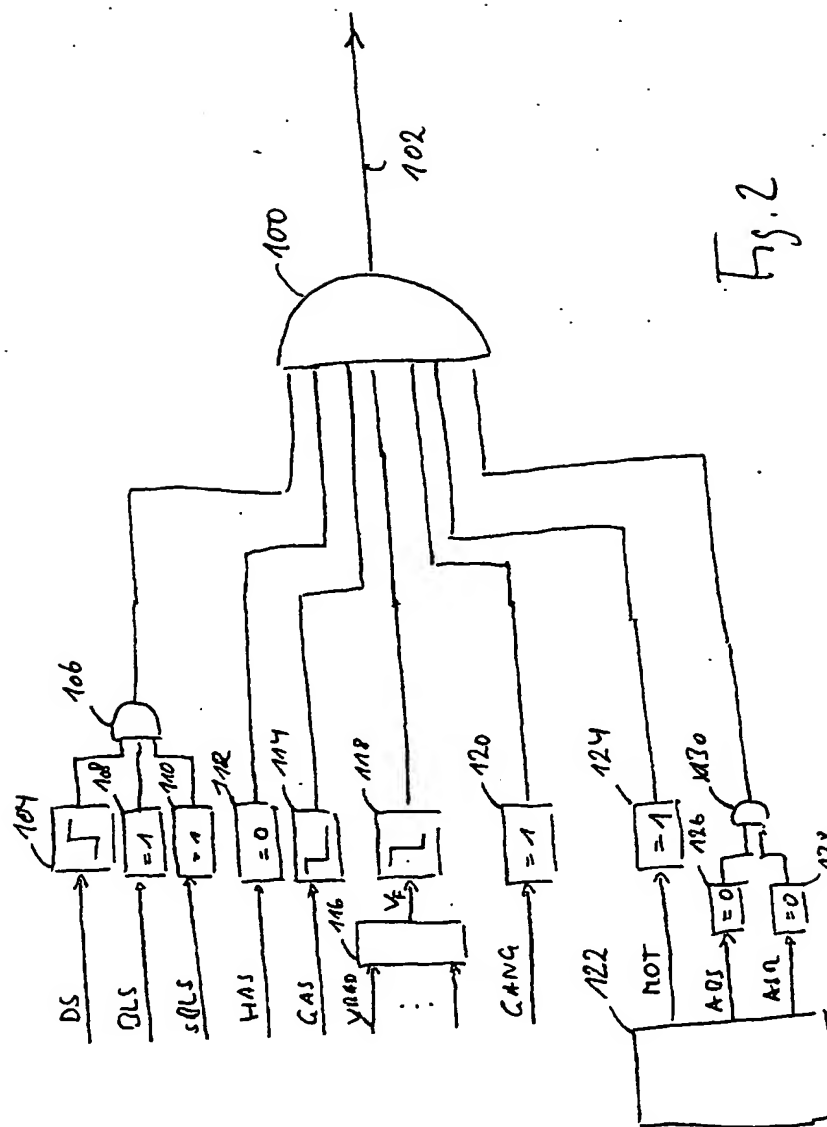
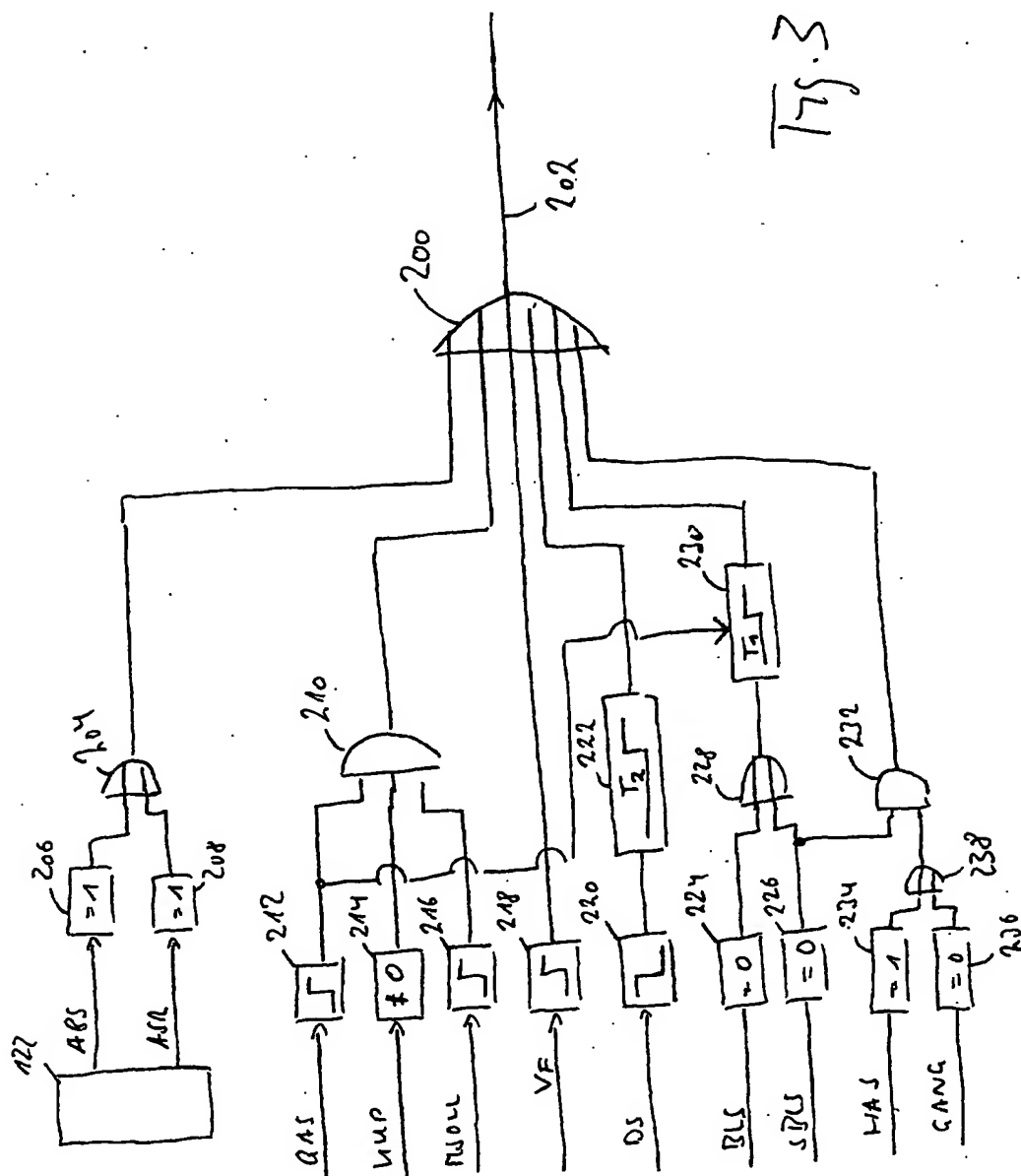
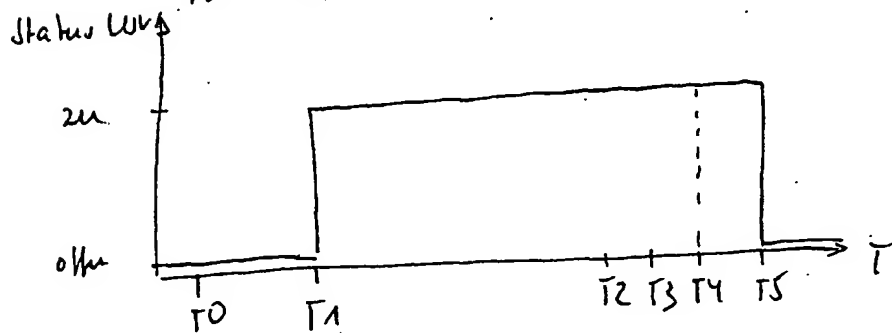
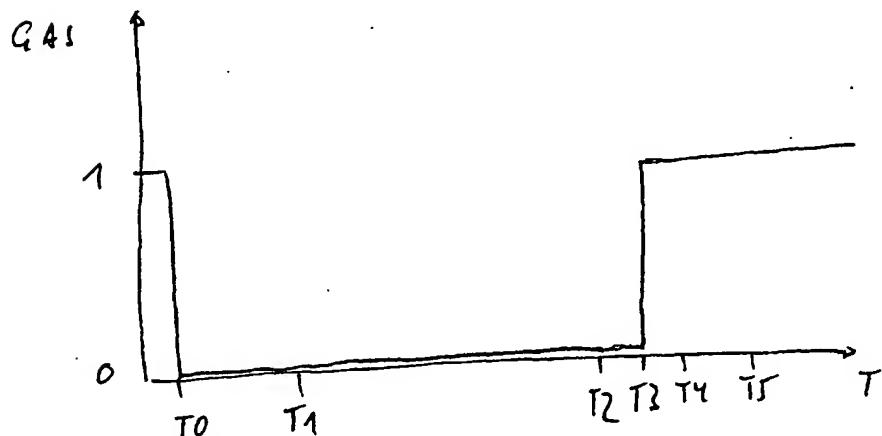
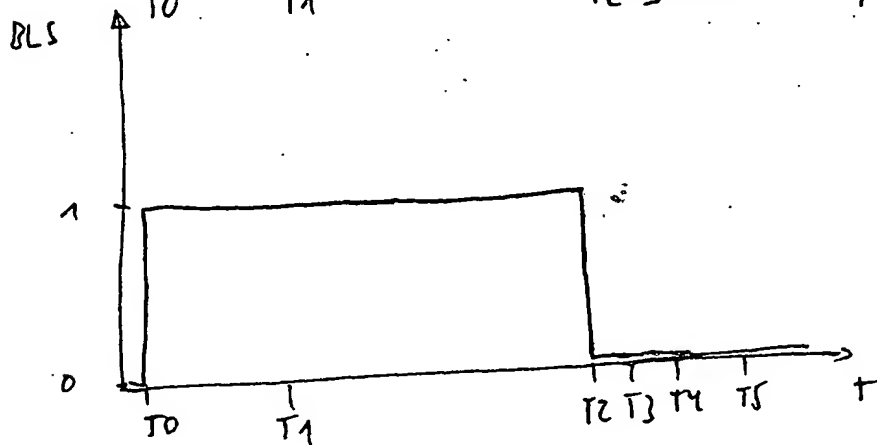
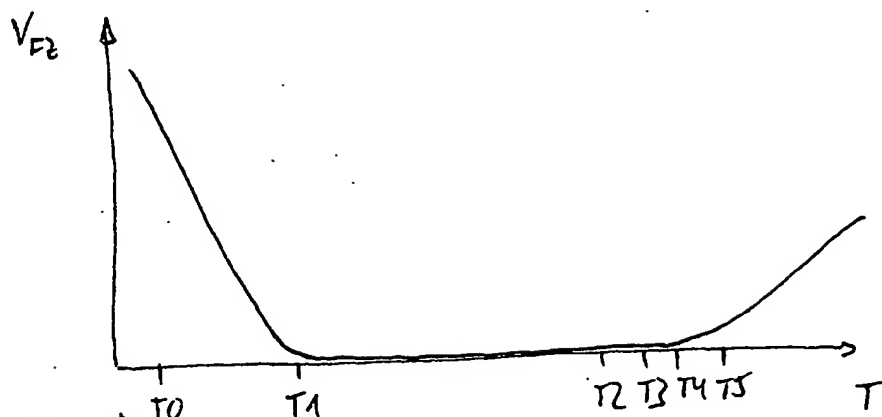


Fig. 1







This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**